

PAT-NO: JP363121466A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63121466 A

TITLE: STEPPING MOTOR

PUBN-DATE: May 25, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAZAKI, YASUHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOKYO ELECTRIC CO LTD

N/A

APPL-NO: JP61264010

APPL-DATE: November 7, 1986

INT-CL (IPC): H02K037/14

US-CL-CURRENT: 310/49R

ABSTRACT:

PURPOSE: To facilitate the industrial process of a stator, by composing the stator of a plurality of magnetic plates and a plurality of spacers made of non-magnetic substance which are alternately laminated and fixed on each other.

CONSTITUTION: A stepping motor is composed of a rotor 1 and a stator 2 contained in the rotor 1. So far as the stator 2 is concerned, a bearing is fitted on a pair of bearing brackets, and an output shaft 5 is rotatably supported. The rotor 1 is supported by the output shaft 5, and is roughly cylindrical, and on the outer peripheral section of the rotor, a spiral magnetized zone 11 is set. In this case, the core of the stator 2 is roughly cylindrical, and is formed longer than the rotor 1, and on the internal surface of the core, a plurality of salient poles 12 are arranged radially and saliently. The stator core is provided with a plurality of magnetic plates 13 and plate-like spacers 14, which are alternately laminated and fixed on each other to be composed. Then, the windings 17, 18 of the motor are excited, and the phase is switched in order, and by the method, the rotor 1 is rotated by a specified step angle, and the output shaft 5 can be linearly moved in the axial direction.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-121466

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 02 K 37/14

識別記号

庁内整理番号

7829-5H

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ステッピングモータ

⑰ 特 願 昭61-264010

⑱ 出 願 昭61(1986)11月7日

⑲ 発 明 者 山 崎 靖 久 神奈川県秦野市堀山下43番地 東京電気株式会社秦野工場内

⑳ 出 願 人 東京電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目6番13号

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ステッピングモータ

## 2. 特許請求の範囲

ロータの外周にS極とN極とをスパイラル状の配置にして交互に設け、上記ロータを支持した出力軸を回転自在に支持する軸受に、上記出力軸を軸方向摺動自在に通せるとともに、上記ロータを収納するステータはその内面に巻線が巻付けられる複数の突極を有し、これら突極に上記ステータの軸方向に沿って等間隔に設けられた多数の互いに隣合う磁極端のピッチを、上記スパイラル状配置のスパイラル方向に沿って隣合うS極とN極との間のロータ軸方向に沿うピッチの整数倍として、上記ロータの回転運動を上記出力軸の直線運動に変換するステッピングモータにおいて、

上記ステータおよびロータのうち少なくともステータを、先端部が上記磁極端となる突極相当部を環状部の内面に一体に突設してなる多数枚の磁性板と、これら磁性板間に夫々介装された非磁性

体製の板状スペーサとを備えて形成したことを特徴とするステッピングモータ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はロータの回転運動をロータを支持した出力軸の直線運動に変換するステッピングモータに関する。

(従来の技術)

ロータの回転運動をロータを支持した出力軸の直線運動に変換するステッピングモータは、本出願人により開発されたものであって、特願昭60-13763号として既に出願済みである。このモータは、ロータの外周にS極とN極とをスパイラル状の配置にして交互に設け、このロータを収納するステータはその内面に巻線が巻付けられる複数の突極を有し、これら突極に上記ステータの軸方向に沿って等間隔に設けられた多数の磁極端のピッチを、上記スパイラル状配置のスパイラル方向に沿って隣合うS極とN極との間のロータ軸方向に沿うピッチの整数倍とし、かつ、上記ロー

タを支持した出力軸を回転自在に支持する軸受に、上記出力軸を軸方向摺動自在に貫通させたものである。

このようなステッピングモータは、突極に巻かれた巻線の励磁を順番に切換えることにより、突極の磁極端とロータの磁極との磁気吸引作用で、ロータが1ステップ回転する毎に、ロータのスパイラル方向に沿う異極間のロータ軸方向に沿うピッチと同じ量だけ、ロータを軸方向に移動させることができるから、従来のリニヤステッピングモータに比較して、応答性およびダンピング特性を向上できる利点がある。

そして、この種のステッピングモータにおいて、磁極端を備える突極が内面に突設されたステータのステータコアは、その全体が磁性金属材料で形成された一体物であった。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、励磁に伴うステータの突極とこれに対応するロータの磁極との磁気吸引作用は、第6図中矢印に示すように、ステータaの突極bの磁

極端cを通して、この磁極端cに対向するロータdの磁極(N極およびS極)を介して、上記突極cに隣接する他の突極cを通して、この他の突極cからステータaの環状部を介して元の突極cに戻る閉ループの磁束の流れによって生じる。

しかし、従来のステッピングモータは、そのステータの突極が磁性金属材料製の一体物であるから、上記磁束の分布が第6図に示す平面的な閉ループに限らず、ステータの軸方向に沿っても分布してしまうものであった。このような磁束の軸方向への漏れによって、上記閉ループのみを形成することができず、その漏れ分に応じてトルクが減少するという問題があった。しかも、ステータの多数の突極が一体物となっている従来の構成においては、複数の突極を削り出して形成するステータの加工が面倒であるという問題もあった。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、ロータの回転運動を、このロータを支持した出力軸の直線運動に変換できるようにしたステッピングモータに適用されるものであって、

ステータおよびロータのうち少なくともステータを、先端部が磁極端となる突極相当部を環状部の内面に一体に突設してなる多数枚の磁性板と、これら磁性板間に夫々介装された非磁性体制の板状スペーサとを備えて形成したことを特徴とする。

(作用)

本発明において、そのステータは、先端部が磁極端となる突極相当部を環状部の内面に一体に突設してなる多数枚の磁性板と、多数枚の非磁性体制の板状スペーサとを交互に積層固定することにより形成できるから、各磁性板およびスペーサを容易に機械加工でき、製造性を向上できる。そして、このような組立てにより各磁性板間には夫々非磁性体制の板状スペーサが介装されるから、各スペーサがステータの軸方向に沿う磁気回路を遮断して、ステータの軸方向に沿う磁束の漏れを防止する。これにより、ステータにおける磁性板の突極相当部先端の磁極端を通して、この磁極端に対向するロータの磁極(N極およびS極)を介して、上記突極に隣接する他の突極を通して、この

他の突極から磁性板の環状部を介して元の突極に戻る閉ループを流れる磁束の量を増加できる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を第1図から第3図を参照して説明する。

第1図および第2図中1はロータで、2はロータ1を収納したステータである。

ステータ2は、第2図に示すようにステータ支持体例えば本実施例ではステータ2の両端部に夫々嵌着して設けられた一対の軸受ブラケット3で挟持されている。これら軸受ブラケット3の中心部内側には軸受4が夫々取付けられている。

各軸受4は、ステータ2の中心軸線上に軸線を一致させて設けられる出力軸5を回転自在に支持している。出力軸5は軸受4を軸方向摺動自在に貫通しており、その一方の突出軸端部5aには負荷が接続されている。

なお、第2図に例示したステッピングモータは、磁気記憶装置のシーク動作の動力として使用されている。その関係で、軸端部5aに設けた凹溝

5bに軸受6を介して負荷、つまり磁気ヘッド7を先端に設けたヘッド支持体8が取付けられている。ヘッド支持体8は、その一部が上記軸端部5a側の軸受ブラケット3に固定されたガイド9に回転自在に嵌合され、磁気ヘッド7を磁気ディスクに10沿わせてその径方向に往復動させるようになっている。

上記ロータ1は出力軸5に支持されている。そして、ロータ1は略円柱状をなしており、その外周部には例えば1ターンのスパイラル状をなす着磁帯域11が例えば4列90°間隔で設けられている。これら着磁帯域11は、S極とN極とをスパイラル方向に沿って交互に設けて形成されている。

上記ステータ2のコアは略円筒状であって、ロータ1よりも長く形成されており、その内面には複数例えば八つの突極12が、ステータ2の軸線を中心とする放射方向に沿って一体に突設されている。さらにステータ2のステータコアの構成について詳しく説明すれば、ステータコアは多数枚の磁性板13と板状スペーサ14とを備えて、こ

れらを交互に積層固定することによって、各磁性板13間に夫々スペーサ14を介装して構成されている。なお、積層された磁性板13とスペーサ14とは接着材を介して互いに固定される。

そして、第3図に示すように磁性板13は、先端部が磁極端15となる八つの突極相当部12aを環状部16の内面に一体に突設して形成されている。また、板状スペーサ14は合成樹脂や非鉄金属等の非磁性体製であって、磁性板13と略同様な構造をなしている。したがって、以上のような組立てにより各磁性板13の磁極端15はステータ2の軸方向に沿って等間隔毎に設けられている。そして、互いに隣合う磁極端15同志のピッチは第1図に示す寸法 $\Delta x$ の整数倍に定められているとともに、その関係でスペーサ14の板厚は上記 $\Delta x$ の整数倍になっており、設定される $\Delta x$ の大きさに応じて少なくとも一枚のスペーサ14が磁性板13間に介装されるようになっている。なお、上記 $\Delta x$ は上記ロータ1においてスパイラル方向に沿って隣合うS極とN極間のロータ軸方

向に沿うピッチである。また、以上の構成のステータコアにおける八つの突極12には巻線17、18が交互に巻付けられている。

上記構成のステッピングモータの巻線17、18はバイポーラ駆動方式またはユニポーラ駆動方式により励磁される。その励磁する相を順番に切換えることにより、励磁された相とロータ1の極との間の磁気吸引作用で、ロータ1の極が上記励磁された相の磁極端15に対向されるから、それによってロータ1があるステップ角度回転される。そして、このようにしてロータ1が1ステップ回転する度に、ロータ1は上記の磁気的な吸引作用により、ロータ外周の着磁帯域11のスパイラル方向に沿って隣合う異極間のロータ軸方向に沿うピッチ $\Delta x$ と同じ盤軸方向に移動される。すなわち、以上のようにしてロータ1はその回転とともに軸方向に移動されるから、このロータ1を支持した出力軸5が直線運動して、磁気ディスク10に対して磁気ヘッド7をシーク動作させることができる。

このような動作における上記磁気吸引作用は、以下の磁束の流れによってなされる。つまり、磁束は、ステータコアにおける磁性板13の突極相当部12a先端の磁極端15を通過して、この磁極端15に対向するロータ1の磁極(N極およびS極)を介して、上記突極相当部12aに隣接する他の突極相当部12aを通過してから、これら隣接した両突極相当部12a間に環状部16部分を介して元に戻る閉ループを形成して流れる。

ところで、各磁性板13間に夫々非磁性体製の板状スペーサ14が介装され、これらスペーサ14はステータ2の軸方向に沿う磁気回路を遮断して、ステータ2の軸方向に沿う磁束の流れを防止するから、上記閉ループを流れる磁束の量を増加できる。したがって、モータのトルクを増加させることができる。

しかも、ステータ1のステータコアは、先端部が磁極端15となる突極相当部12aを環状部16の内面に一体に突設してなる多数枚の磁性板13と、多数枚の非磁性体製の板状スペーサ14

とを交互に積層固定することにより形成できるから、各磁性板13およびスペーサ14を容易に機械加工でき、製造性を向上できる。

また、本発明は第4図および第5図に示すようなロータ1を使用して実施してもよい。このロータ1は、多数枚の磁性板20と、これら磁性板20間に夫々介装された非磁性体製の板状スペーサ21とを備えるとともに、上記磁性板20を第5図に示すように周部に所定間隔で設けた凹部20aに第4図に示すように磁極となる磁石片22を夫々嵌合しかつ接着固定して設けて形成されている。なお、各凹部20aに嵌着される磁石片22はロータ1の外周部にS極とN極とが交互に設けられるようにしてスパイラル状に配設されていることは勿論である。

このような構成のロータ1を上記一実施例に示したステータと組合わせて使用する場合には、このロータ1においてもその軸方向に沿う磁束の漏れを板状スペーサ21によって遮断できるから、より一層ロータのトルクを向上させることができ

る。

なお、上記各実施例は夫々以上のように構成したが、本発明においてスパイラルはロータに対して2ターン以上設けてもよいとともに、本発明のモータは既述の磁気記憶装置用としてだけでなく種々の用途に適用できる。その他、本発明の実施に当っては、発明の要旨に反しない限り、ステータ、突極、磁極端、巻線、磁性板、スペーサ、ロータ、出力軸、軸受等の具体的な構造、形状、配置、および材質等は、上記各実施例に制約されることなく、種々の態様に構成して実施できることは勿論である。

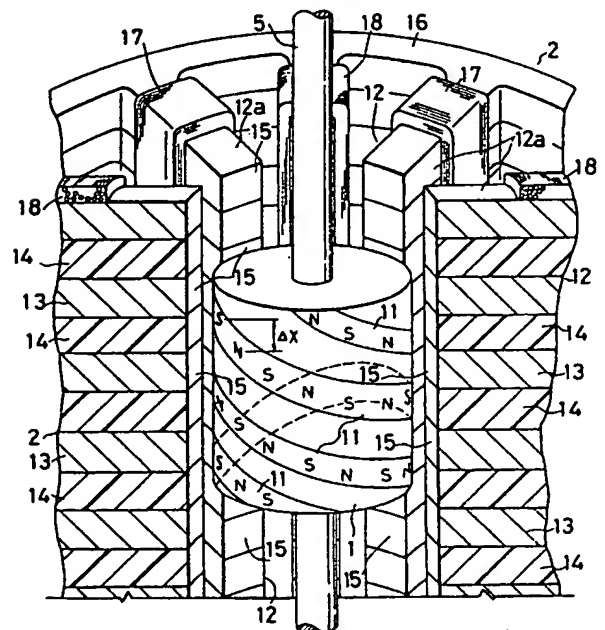
(発明の効果)

上記特許請求の範囲に記載の構成を要旨とする本発明によれば、ステータの軸方向に沿う磁気回路を板状スペーサで遮断するから、トルクを向上させることができるとともに、これら板状スペーサと多数枚の磁性板を交互に積層固定することによってステータを組立てたから、その加工が容易であるという効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

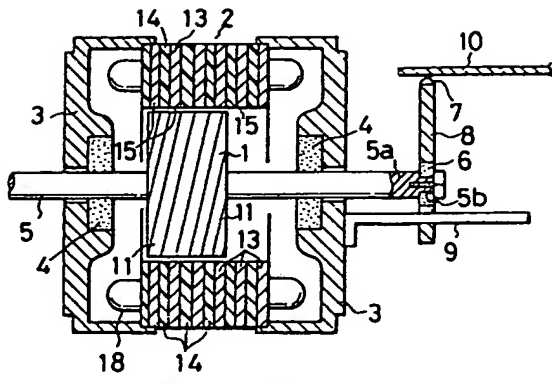
第1図から第3図は本発明の一実施例を示し、第1図は一部を断面した要部の斜視図、第2図は負荷とともに示す全体の略縦断面図、第3図は磁性板の斜視図である。第4図および第5図はロータの他の実施態様を示し、第4図は斜視図、第5図はロータの磁性板の斜視図である。第6図はステータとロータとの間の磁束の流れを説明するための図である。

1…ロータ、2…ステータ、4…軸受、5…出力軸、12…突極、13…磁性板、14…スペーサ、12a…突極相当部、15…磁極端、16…環状部、17、18…巻線、20…磁性板、21…スペーサ。

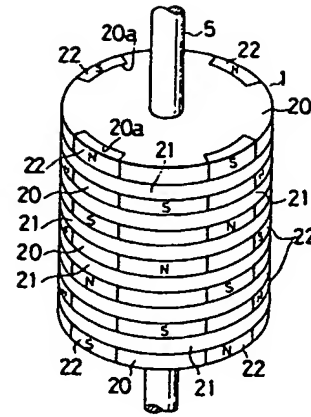


1…ロータ 2…ステータ 4…軸受 5…出力軸  
12…突極 13…磁性板 14…スペーサ 15…磁極端  
16…環状部 17,18…巻線

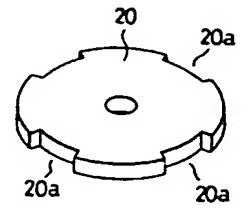
第1図



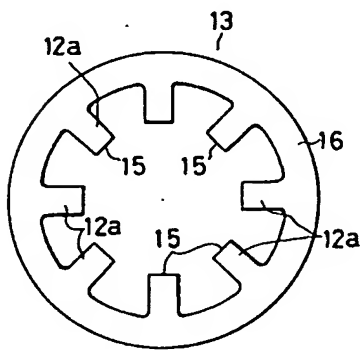
第 2 図



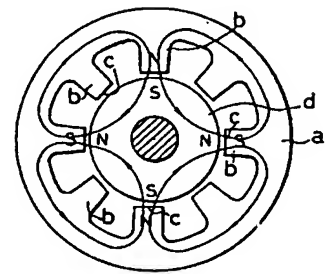
第 4 図



第 5 図



第 3 図



第 6 図